

(54) METAL INJECTION MOLDING DEVICE

(11) 5-285626 (A) (43) 2.11.1993 (19) JP

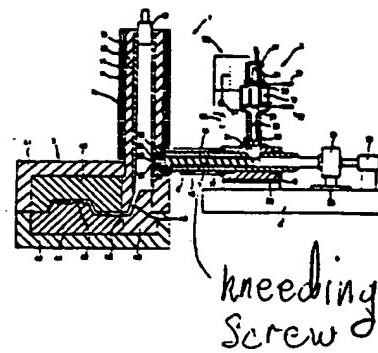
(21) Appl. No. 4-118554 (22) 13.4.1992

(71) HONDA MOTOR CO LTD (72) KAZUYA SAKAMOTO(2)

(51) Int. Cl<sup>t</sup>. B22D17/30,B22D17/00,B22D17/20,B29C45/54

PURPOSE: To avoid an adverse effect when injection is carried out under high pressure in a screw type injection molding device, for instance.

CONSTITUTION: An injecting machine 1 consists of a kneading screw injector 1a and plunger injector 1b communicating each other. While the screw injector 1a is connected with material supplying chambers 34, 33, 32 and 31, the plunger injector 1b is connected with a metallic die 2. An ingot W supplied to the material supplying chamber 31 is heated and pulverised in the supplying chambers 32, 33 and 34 and a semi-solidified slurry is formed by stirring and rotation of a kneading screw 7. The slurry is supplied to a plunger sleeve 10 and injected into the metallic mold 2 by a plunger tip 12 after a slurry supplying opening 20 is closed.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-285626

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl. <sup>*</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
B 22 D 17/30	Z 8926-4E			
17/00	Z 8926-4E			
17/20	Z 8926-4E			
B 29 C 45/54		8824-4F		

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

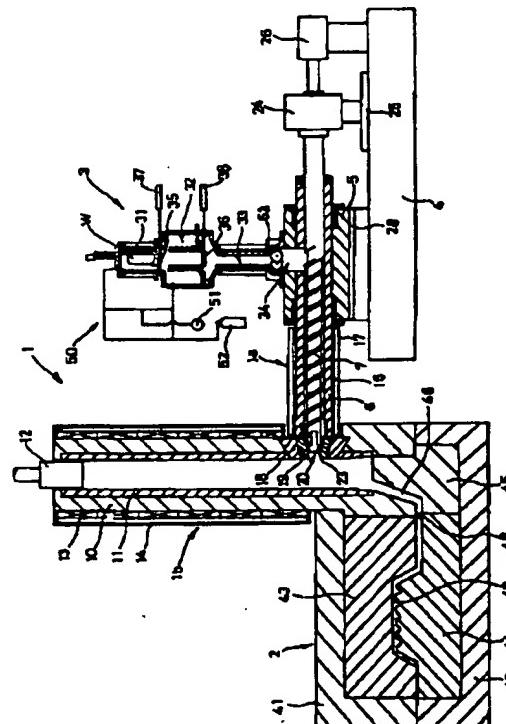
(21)出願番号	特願平4-118554	(71)出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	平成4年(1992)4月13日	(72)発明者	坂本 一也 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
		(72)発明者	鈴木 篤 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
		(72)発明者	本田 裕之 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
		(74)代理人	弁理士 下田 容一郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 金属射出成形装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、例えばスクリュ式射出成形装置において、高圧射出時の悪影響を避けるようにした成形装置に関する。

【構成】 射出機1を、混練スクリュ射出機1aとこれに連通するプランジャ射出機1bによって構成し、スクリュ射出機1aを材料供給室34、33、32、31に接続するとともに、プランジャ射出機1bを金型2に接続する。そして、材料供給室31に供給されたインゴットWを、供給室32、33、34で加熱粉碎して混練スクリュ7の回転攪拌で半凝固スラリを形成し、このスラリをプランジャスリーブ10に送り込み、スラリ供給口20を塞いだ後、プランジャチップ12によって金型2内に射出する。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金型と、この金型に成形材料を射出する射出機と、この射出機に金属材料を供給する材料供給手段を備えた金属射出成形装置において、前記射出機はプランジャ射出機とこれに連通する混練スクリュ射出機とからなり、前記プランジャ射出機を前記金型に連通せしめるとともに、前記混練スクリュ射出機を前記材料供給手段に連通せしめたことを特徴とする金属射出成形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばスクリュ式射出成形装置において、高圧射出時の悪影響を避けるようにした成形装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、スクリュ式射出成形装置にあって、インゴット状の金属材料から半凝固のスラリを形成し、これを金型内に射出して成形するような装置が知られている。例えば本出願人が既に開示している特開平3-258452号はかかる装置として提案されたものであり、材料供給手段に供給されたインゴット状の金属材料を半溶融状態まで加熱し、この半溶融状態のインゴットを粉碎機で粉碎して射出機の加熱シリンダ内のスクリュ基端側に送り込むとともに、この加熱シリンダ内のスクリュウの回転攪拌作用によって半凝固スラリを形成するようしている。そしてスクリュの回転攪拌によって形成され前方に送られた半凝固スラリが所定量に達すると、スクリュを高速で押出し、金型内に射出するようしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記装置の場合、同一のスクリュで材料の混練と射出の両方を行うようしているため、成形機内部に無理な負荷がかかるという問題があった。すなわち、スクリュ先端側の金属材料は半凝固スラリが形成されているものの、スクリュ基端側の金属材料は粉碎された直後で混練が不十分であり、かかる状態でスクリュを高速で押出していることから、混練不十分な箇所の加熱シリンダとスクリュに悪影響を与えるというものである。しかも、1つのスクリュで混練と射出を行うため、スクリュの質量が大きくなり、更に高速で移動、停止させる必要があるため装置が大型になるという問題もあった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明は、金型と、この金型に成形材料を射出する射出機と、この射出機に金属材料を供給する材料供給手段を備えた金属射出成形装置において、射出機を混練スクリュ射出機とこれに連通するプランジャ射出機によって構成し、プランジャ射出機を金型に連通せしめるとともに、混練スクリュ射出機を材料供給手段に連通させた。

## 【0005】

【作用】 混練スクリュ射出機によって主に金属材料の混練を行い、金型への射出はプランジャ射出機によって行わしめることで、射出時にスクリュ射出機内部に無理がかからず、しかもそれぞれの負荷を分散させることができ。又、混練と射出の条件を分離して独自に設定出来るため、それぞれの最適条件の設定、保持が容易となつて品質の高い金属成形体を成形出来る。

## 【0006】

【実施例】 本発明の金属射出成形装置の実施例について添付した図面に基づき説明する。図1は本発明の射出成形装置の全体図、図2は一部拡大図である。

【0007】 先ず、図1に基づき射出成形装置全般の概要から説明する。

【0008】 本発明の射出成形機は、射出機1の一端側に接続する金型2と、射出機1の他端側に接続する材料供給手段としての材料供給室3を備え、材料供給室3から供給したインゴット状の金属材料Wを処理して半凝固スラリを形成し、金型2に射出するようしている。

【0009】 そして射出機1は、支持台4上に設けられた混練スクリュ射出機1aと、金型2に隣接して設けられたプランジャ射出機1bからなり、両者は連通している。

【0010】 混練スクリュ射出機1aは、シリンダホルダ5に支持される加熱シリンダ6と、この加熱シリンダ6内に設けられた混練スクリュ7を備え、前記加熱シリンダ6の周囲には誘導加熱ヒータ16と耐熱材17が設けられるとともに、その先端側には、周囲をセラミック

30 或いは耐熱合金製アタッチメント18に囲われるアタッチメント19が設けられて先端先細りのスラリ供給口20を形成している。そしてこのスラリ供給口20が後述するプランジャ射出機1bのプランジャスリーブ10内に開口している。そしてこの加熱シリンダ6には、複数の温調用熱電対を設けている。

【0011】 ところで、混練スクリュ7の先端にはストップバルブ23が設けられている。このストップバルブ23は、前記スラリ供給口20の先端最小径部より大きな径とし、スクリュ7が前進した際にスラリ供給口20を塞ぐことが出来るようにするとともに、後端部側はスクリュ回転用モータ24に連結されて回転自在とされている。

【0012】 そして、このスクリュ回転用モータ24は、前記支持台4上にスライドガイド25を介して取り付けられており、前後(図中左右)にスライド自在とされている。

【0013】 又、混練スクリュ7の螺旋溝は少なくとも前記材料供給室3より前方側に設けられ、この螺旋溝の後端部上部に材料供給室3が連通している。

50 【0014】 ところで、前記混練スクリュ7の後端側

は、カップリングを介してスクリュ回転用モータ24より更に後方に延出しスクリュ前後動用シリンドユニット26に接続している。このため、このスクリュ前後動用シリンドユニット26の作動によって、混練スクリュ7とスクリュ回転用モータ24は前後動する。

【0015】尚、前記加熱シリンド6と混練スクリュ7との摺動部には、適所にメタルパッキン、メタルシール等のシール部を設けて、加熱シリンド6内を外部との接触を避けた密封構造としている。

【0016】又、支持台4とシリンドホルダ5との接合部にはセラミック板28を設けるとともに、支持台4側の適所及び加熱シリンド6後部の適所を冷却コイル等によって冷却するようにしている。これは通常の射出成形機以上にシリンドホルダ5が加熱されるため、他の機器等への悪影響を避けるためである。

【0017】一方、プランジャ射出機1は、図2に示すように、内側にセラミックスリーブ11を有するプランジャスリーブ10と、このプランジャスリーブ10内を摺動自在に移動可能なプランジャチップ12を備え、前記プランジャスリーブ10の周囲は保温用ヒータ13で覆われている。

【0018】そしてこの保温用ヒータ13の周囲には断熱材14が設けられており、又、プランジャスリーブ12の所定箇所に複数の温調用の熱電対を設けている。又、このプランジャスリーブ10は、いわゆるコールドチャンバースリーブのような外界に開放された注湯口はなく、セミクローズドスリーブとされている。尚、保温、耐久性向上のため、内面にセラミックスリーブ11を嵌装しているが、セラミックでコーティングするようにしてよい。

【0019】そしてかかるプランジャスリーブ10は縦向きとされ、プランジャチップ12が上下に摺動するよう構成されるとともに、前述の混練スクリュ射出機1aのスラリ供給口20は、プランジャスリーブ10の下部側の側部に開口して連通している。尚、実施例ではプランジャスリーブ10を縦向きとしているが、水平向きに構成されることもある。

【0020】プランジャスリーブ10の端部は、金型2に接続されている。すなわち、金型2は一対の型支持枠41、42と、この型支持枠41、42によって保持される固定型43と可動型44と分流子45を備えており、前記プランジャスリーブ10はこの分流子45に接続されるとともに、この分流子45に設けられたランナ46を介して両型43、44間の製品形状部47に連通している。尚、ランナ46と製品形状部47間には、ゲート48が設けられている。

【0021】次に、前記混練スクリュ射出機1aに接続する材料供給室3の概要について、図1に基づき説明する。

【0022】材料供給室3は、上方からインゴットの導

入室31、加熱室32、保温室33、チョップ室34に区画され、導入室31と加熱室32の間には第1シャッタ35が設けられて遮断可能とされるとともに、加熱室32と保温室33の間には、第2シャッタ36が設けられて遮断自在とされている。又、各室31、32、33、34とも適所にメタルパッキン、メタルシールが使用され、密封構造とされている。

【0023】そして、前記第1、第2シャッタ35、36は夫々の開閉用シリンドユニット37、38によって水平に進退動可能となり、縦方向に形成される材料供給経路に対して直交方向に開閉するようにしている。

【0024】導入室31はインゴットWを供給する室であり、周囲に設けたヒータによって室内の温度を一定に保持し得るよう構成されるとともに、加熱室32に向けて降下出来るインゴットホルダを備えている。

【0025】加熱室32はインゴットWを加熱する室であり、インゴットWが裁断される第2シャッタ36上に、加熱コイルを巻きせしめたセラミックスリーブを備えている。

【0026】又、この加熱室32と前記導入室31には、不活性雰囲気化機構50が接続されている。この不活性雰囲気化機構50は室内の空気を真空引きする真空ポンプ51と、室内に例えばアルゴン、窒素、二酸化炭素等の不活性ガスを供給するガスボンベ52を備えており、酸化しやすいインゴットWの品質を良好に保持すべく設けられている。

【0027】保温室33は、加熱したインゴットWをチョップするまでの間、温度が低下するのを防ぐための室であり、ヒータによって所定温度に保温されるとともに、室の高さが他の2室より長く、材料の一時ストック室、或いは供給量の調整室としての役目も果たすように考慮されている。

【0028】その下方のチョップ室34は、変形抵抗の低下したインゴットWを裁断、押し潰して下方の加熱シリンド6内の混練スクリュ7に供給するための室であり、このチョップ室34の上部には、混練器式2軸チョップバ53が設けられている。

【0029】この2軸チョップバ53は、相互に反対向き螺旋ブレードを有する一対の回転体を有し、この回転体を逆方向に回転させて螺旋ブレードを未接觸状態で噛み合わせ、インゴットWを下方に引き込むよう粉碎していくものである。そして、この2軸チョップバ53は混練スクリュ7と同期して回転し、停止時にはインゴットWのストップバの役目も果たすものである。

【0030】そしてかかるチョップ室34も温度低下を防ぐためヒータによって加熱保持され、又、チョップバ53駆動用の油圧或いは電動モータは装置から遠く離して、熱の悪影響を避けるようにしている。

【0031】以上のような金属射出成形装置の作用について述べる。

【0032】不活性雰囲気化機構50によって導入室31と加熱室32を介して各室等が真空引きされ不活性化されると、導入室31内に例えばマグネシウム合金等のインゴットWが供給され、約100℃から300℃の範囲で加熱される。そして、インゴットW表面に付着している水分を蒸発させて排除する。

【0033】続いてインゴットWは下方の加熱室32に送られ、例えば予めテストによって設定されたパワー、周波数、時間等によって、材料の固相線以上、液相線以下の半凝固領域に達するまで誘導加熱される。

【0034】加熱が終ると、インゴットWは下方の保温室33に落とさせられ、2軸チョップバ53によってチョップされる。すなわち、加熱されたインゴットWは、変形抵抗が常温の約数百分の一から数千分の一に低下しており、逆回転する2つの回転体の螺旋ブレードによって引きちぎられ且つ押し潰されて裁断される。

【0035】そして裁断された金属材料は加熱シリンダ6内の混練スクリュ7に供給され、このスクリュ7の強い攪拌作用と、加熱シリンダ6からの加熱によって固相デンドライトが切断、粒状化されながら半凝固スラリとなって前方に運ばれる。

【0036】すなわち、かかる加熱シリンダ6内の金属材料は、混練スクリュ7の前方にいくほどスラリ化が進行し、基端側ほど混練が不十分であるが、従来の場合は、このような状態でスクリュ7の前方に半凝固スラリが一定量溜まったところでスクリュ7自体を高速、高圧で押出していたものである。

【0037】従って、特に混練の不十分な基端側部分のスクリュ7、加熱シリンダ6等の摩耗性、疲労性等の耐久性に問題があったものである。

【0038】そこで、本発明の場合は、前方に運ばれたスラリをスラリ供給口20からプランジャースリーブ10内に溜め込み、その後スクリュ7が前進して、ストップバルブ23がスラリ供給口20を塞いだ後に、プランジャ射出機1bによって射出するようにしている。尚、このプランジャースリーブ10は前述のように外界と接触のないセミクローズドスリーブであるため、射出するまでの間有効に酸化防止が図れる。

【0039】そして、ストップバルブ23でスラリ供給口20を塞いだ後は、通常の要領でプランジャチップ12によって高圧、高速で射出するが、このプランジャチップ12と混練スクリュ7の一連の作動について更に詳細に説明する。

【0040】射出を終了した段階のプランジャチップ12はスラリ供給口20を閉じる位置にある。そして製品形状部47内の材料が凝固する間プランジャチップ12はその位置を保ち、その間に混練スクリュ7は回転を初めて半凝固スラリを形成し、後退しながらスクリュ7の前に送り出し、所定量のスラリがストップバルブ23の前面に溜まる。

【0041】成形品の凝固が完了して型腔後、プランジャチップ12が後退（上昇）してスラリ供給口20を開放すると、混練スクリュ7が前進して溜ったスラリを短時間にプランジャースリーブ10内に押し込む。又、それと同時にストップバルブ23でスラリ供給口20を閉じる。そして再びプランジャチップ12によって射出する。そして以上のような操作を繰り返す。

【0042】尚、以上のような操作を繰り返すため、加熱シリンダ6、混練スクリュ7はプランジャースリーブ10の容量に対応した径を有し、又、前記のように混練スクリュ7を軸方向にスライド自在としている。

【0043】又、混練スクリュ射出機1aは射出機能を有さないため、加熱シリンダ6、混練スクリュ7、スラリ供給口20等に高圧がかからず、樹脂材料として厳しい性能を要求されない。又、質量の大きいスクリュ7を回転モータで高速移動、停止させるような必要がないことから、省エネタイプのコンパクトな装置の提供が可能である。しかも、混練と射出の動作を別個の装置で行うため、例えば、混練時と射出時の温度管理、時間管理等をそれぞれ最適条件に設定すること等が極めて容易となり、成形品質の向上に寄与し得るものである。

【0044】尚、以上のような装置によって例えば近年製造頻度が高くなったMMC成形等をオンラインで行うことも出来る。

【0045】すなわち、かかるMMC（金属基複合材）の製造方法には、半凝固スラリにセラミック粒子等を入れ、これを攪拌しながら分散させるコンポキャスティングのようないわゆる方法があるが、チョップ室34直下のスクリュ7部等にセラミックス粉末の供給口を設ければ、加熱シリンダ6内で容易にMMCスラリを製造出来るからである。

【0046】又、セラミック粒子等を分散させたMMCインゴットを使用することも可能である。この際、MMCインゴットは機械加工が難しくペレットに加工しようとすると加工コストが極めて高くつくという問題があるが、半凝固状態にすれば常温に較べて変形抵抗が充分小さくなり、合金インゴットと同様に加熱、供給出来るため、コスト上昇を伴わないで成形出来る。

【0047】【発明の効果】以上のように、本発明の金属射出成形装置は、射出機を混練スクリュ射出成形機とプランジャ射出機によって構成し、混練スクリュ射出成形機には、比較的負荷の小さい混練を主に行わせ、金型への射出はプランジャ射出機で行うようにしたので、それぞれの負荷が分散され、射出成形装置の耐久性を向上させることが出来る。又、混練と射出のそれぞれの条件を最適条件に設定することが容易となって、品質の高い金属成形体を成形出来る。

【図面の簡単な説明】

50 【図1】本発明の射出成形装置の全体図

【図2】図1の一部拡大図

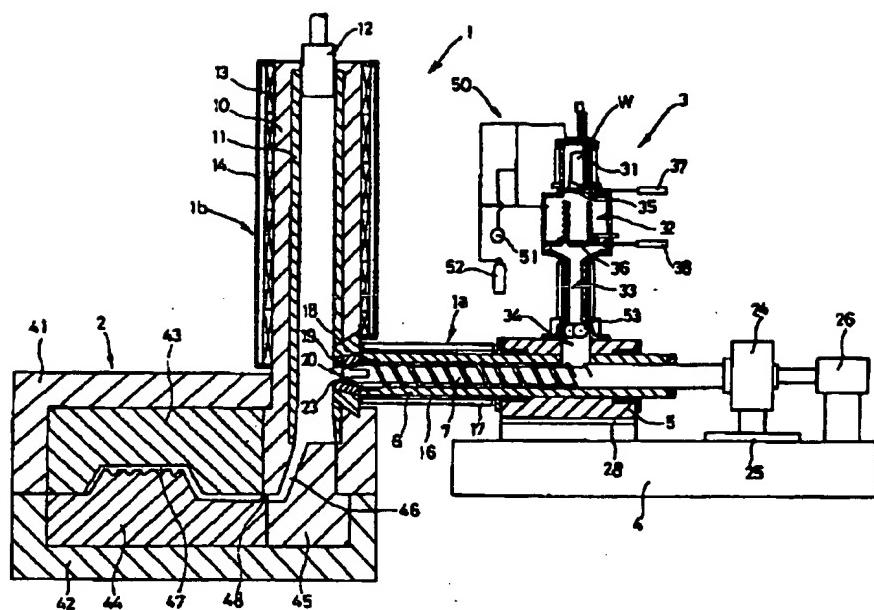
【符号の説明】

1 射出機

1 a 混練スクリュ射出機

- 1 b プランジャ射出機  
 2 金型  
 3 材料供給手段  
 W インゴット

【図1】



【図2】

